

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—61948

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/12  
23/02

識別記号

庁内整理番号  
7357—5F  
7738—5F

④ 公開 昭和59年(1984)4月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体パッケージ

国分市中央3丁目1番1号

⑯ 特 願 昭57—173770

⑰ 出 願 人 京都セラミック株式会社  
京都市山科区東野井上町52番地  
11

⑱ 出 願 昭57(1982)9月30日

⑲ 発 明 者 小島久嗣

明細書

1 発明の名称

半導体パッケージ

2 特許請求の範囲

熱伝導性基体上に絶縁性棒体を取着して成る半導体パッケージにおいて、前記熱伝導性基体を銅5乃至30Wt%とモリブデン70乃至95Wt%とを有する合金により形成したことを特徴とする半導体パッケージ。

3 発明の詳細な説明

本発明は、半導体パッケージの改良に関するものである。

近時、情報処理装置の高性能化、高速度化に伴い、それを構成する半導体素子も高密度、高集積化が急激に進んでいる。そのため半導体素子の単位面積、単位体積あたりの発熱量が増大し、半導体素子を正常に、かつ安定に作動させるためにはその熱をいかに効率的に除去するかが課題となっている。

従来、半導体素子の発生する熱の除去方法としては、半導体素子を、銅(Cu)等の良熱伝導性材料から成る基体にセラミック等の絶縁材料から成る棒体を取着した構造の半導体パッケージに収納し、半導体素子から発生される熱を熱伝導性基体に吸収させるとともに該吸収した熱を大気中に放出することによりおこなっている。

しかしながら、この従来の半導体パッケージは熱伝導性基体と絶縁性棒体との熱膨張係数の差に起因して、半導体パッケージに半導体素子の熱が印加された場合、熱伝導性基体が絶縁性棒体より大きく膨張し、その結果、該熱膨張差に伴う応力によって絶縁性棒体にクラックや欠け等を発生してしまうという欠点を有していた。そのため従来の半導体パッケージでは収納している半導体素子の気密が容易に破れ、半導体素子を長期間にわたり正常にかつ安定に作動させることができなかった。

本発明は上記欠点に鑑み案出されたもので、その目的は半導体素子から発生される熱を良好に吸収除去するとともに絶縁性棒体の熱膨張差に起因する応

BEST AVAILABLE COPY

力によるクラックや欠け等の発生を皆無として収納する半導体素子を長期間にわたり正常に、かつ安定に作動させることのできる半導体パッケージを提供することにある。

本発明は熱伝導性基体上に絶縁性枠体を取着して成る半導体パッケージにおいて、前記熱伝導性基体を銅5乃至30Wt%とモリブデン70乃至95Wt%を有する合金により形成したことを特徴とするものである。

以下、本発明を添付図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

1は熱伝導性基体であり、その上面中央部に半導体素子3が、また外周部に前記半導体素子3を囲繞するように絶縁性枠体2がそれぞれ樹脂、半田等の接着材を介し取着されている。

前記熱伝導性基体1は銅-モリブデン合金から成り、その熱膨張係数は $5.5$ 乃至 $9.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の範囲である。

また、前記絶縁性枠体2は例えばアルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 等のセラミックにより形成され、その熱膨張

係数は $6.0$ 乃至 $7.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の範囲である。

熱伝導性基体1の合金組成は絶縁性枠体2の材料に応じてその熱膨張係数に近似する熱膨張係数となるように決定されるべきである。これにより、半導体素子3の熱が印加されても熱伝導性基体1と絶縁性枠体2との接合部には熱膨張係数の差による応力の発生が解消される。

前記熱伝導性基体1は高熱伝導率を有しており、半導体素子3から発生される熱を直接伝導吸収するとともに該吸収した熱を大気中に放出する作用を為す。

前記熱伝導性基体1に用いる銅-モリブデン合金の組成は銅5乃至30Wt%とモリブデン70乃至95Wt%を有するように設定され、モリブデン粉末 (約 $10\mu$ ) を $1000\text{Kg}/\text{cm}^2$ の圧力で加圧成形し、これを還元雰囲気中、約 $1500^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成することによって得た多孔質のモリブデン焼結体に、約 $1100^{\circ}\text{C}$ の温度で加熱熔融させた銅を前記モリブデン焼結体の多孔部分に毛管現象を利用して含浸させることによって形成される。

前記熱伝導性基体1の上面外周部に取着されている絶縁性枠体2の内部にはモリブデン (Mo)、タングステン (W) 等の金属から成る導電層4が形成されており、該導電層4は半導体素子3の電極を外周リード端子5に接続する作用を成し、その一端に外周リード端子5が、また他端に半導体素子3の電極に接続されたワイヤ6が取着されている。

また、前記絶縁性枠体2の上部には蓋体7がガラス、樹脂等の接着材を介し取着されており、これにより半導体パッケージの内部が完全に気密に封止される。

かくして、本発明の半導体パッケージによれば、内部に収納した半導体素子を作動させた場合、該半導体素子から発生される熱は熱伝導性基体に吸収されるとともに大気中に放出され、半導体素子自身を高温として熱破壊させたり、特性に熱変化を与え誤動作させたりすることがなく、また同時に、熱伝導性基体と絶縁性枠体との熱膨張係数が近似しているため両者の熱膨張差に起因する応力によって絶縁性枠体にクラックや欠け等を発生することなく、半

導体素子の気密を長期間にわたり保持することができ、これによって半導体素子を長期間にわたり正常にかつ安定に作動させることが可能となる。

次に本発明の作用効果を実験例に基づき説明する

#### (実験例)

図に示す半導体パッケージにおいて熱伝導性基体として下表に示す組成のものを、また絶縁性枠体としてアルミナセラミック (熱膨張係数 $7.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ) を用いたものをそれぞれ20個準備し、次に内部に収納した半導体素子を常温から $150^{\circ}\text{C}$ に昇降温させ、これを10サイクルくり返した後、半導体パッケージの気密性をヘリウムリークデテクターにより測定し、気密が破れたものの数を調べた。

結果を表-1に示す。

表-1

| 試片<br>No. | 銅含有量<br>(Wt%) | モリブデン<br>含有量<br>(Wt%) | 熱伝導率<br>( $\text{cal/cm}\cdot\text{sec}\cdot\text{C}$ ) | 熱膨張係数<br>$\times 10^{-6}/\text{C}$ | 気密不良数<br>/20個 | 気密不良率<br>(%) |
|-----------|---------------|-----------------------|---|------------------------------------|---------------|--------------|
| 1*        | 3.0           | 97.0                  | 0.34  | 5.8                                | 19/20         | 95           |
| 2         | 5.0           | 95.0                  | 0.41  | 6.1                                | 21/20         | 10           |
| 3         | 10.0          | 90.0                  | 0.47  | 6.7                                | 0/20          | 0            |
| 4         | 20.0          | 80.0                  | 0.50  | 7.6                                | 4/20          | 20           |
| 5         | 30.0          | 70.0                  | 0.53  | 8.1                                | 6/20          | 30           |
| 6*        | 40.0          | 60.0                  | 0.61  | 10.1                               | 16/20         | 80           |
| 7*        | 100           | 0                     | 0.94  | 17.0                               | 20/20         | 100          |

\*印を附した試料番号のものは本発明の範囲外のものである。

本発明によれば上記実験結果からも判るように半導体パッケージの熱伝導性基体を特定の銅-モリブデン合金で形成したことにより、従来の銅から成るものに比し、その気密性の不良率を80%以上から30%以下にまで大幅に低減することが可能となり、半導体素子の気密性が大きく改良される。

また、本発明の半導体パッケージにおける熱伝導性基体は含有する銅の量が5Wt%以下では熱伝導率が小さく、半導体素子から発生される熱を良好に吸収除去できず、また5Wt%以下、30Wt%以上では熱膨張係数が絶縁性棒体のものと大きく相違し、半導体素子の気密を保持することができない。

従って、熱伝導性基体の銅の含有量は5乃至30Wt%の範囲に規定される。

本発明は上述の実施例、実験例に限定されるものでなく、例えば熱伝導性基体の銅-モリブデン合金に第三成分を添加すること等、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能である。

#### 4 図面の簡単な説明

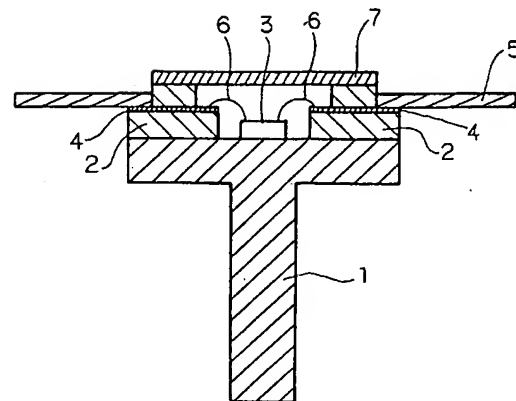
図は本発明の半導体パッケージの一実施例を示す断面図である。

1 : 熱伝導性基体      2 : 絶縁性棒体

特許出願人

京都セラミック株式会社

代表者 稲盛和夫



BEST AVAILABLE COPY